

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-138845

(43)Date of publication of application : 16.05.2000

(51)Int.Cl.

H04N 5/208

(21)Application number : 10-308871

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 29.10.1998

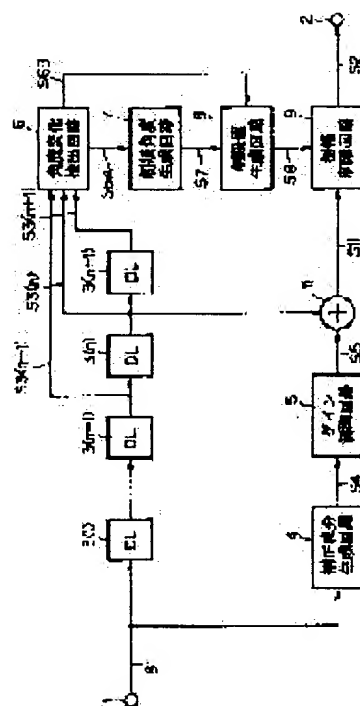
(72)Inventor : HIYAMA TAKASHI
HASHIMOTO MAKOTO
HARIHARA SHUGORO

(54) CONTOUR CORRECTION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a contour correction device which enhances sharpness of the contour of an original video signal without addition of a pre-shoot/overshoot component and to provide the contour correction device that corrects the contour, without losing a property or a structure of a signal waveform of the original video signal.

SOLUTION: An input video signal S1 from an input terminal 1 is given to a correction component generating circuit 4 and a gain adjustment circuit 5, which outputs a contour correction component. Since the component includes a pre-shoot/overshoot component, an amplitude limit circuit 9 limits the pre-shoot/overshoot component. An angle change detection circuit 6 obtains the angle of a signal waveform, based on amplitude difference values of adjacent sample data from the video signal S1 and intervals of the sampled data that are received from delay circuits 3(1)...3(n+1), a limit angle generating circuit 7 decides the upper and lower limit of a limit angle based on the output of the circuit 6, and a limit value generating circuit 8 generates the amplitude limit value.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

06.07.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-138845

(P2000-138845A)

(43) 公開日 平成12年5月16日 (2000. 5. 16)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 4 N 5/208

識別記号

F I

H 0 4 N 5/208

テーマコード(参考)

5 C 0 2 1

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平10-308871

(22) 出願日 平成10年10月29日 (1998. 10. 29)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 桧山 隆

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 橋本 誠

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 100079843

弁理士 高野 明近

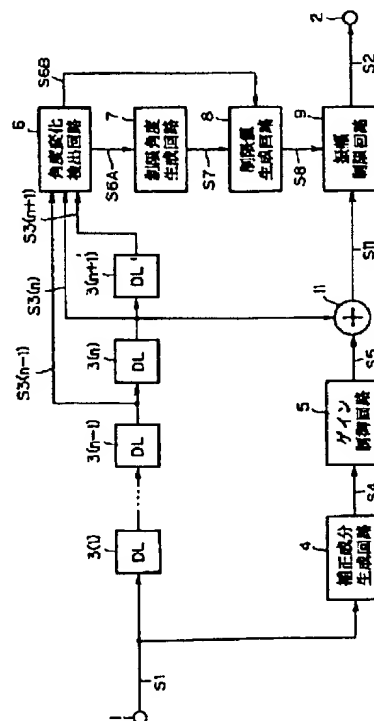
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 輪郭補正装置

(57) 【要約】

【課題】 プリ / オーバershoot を付加することなく原映像信号の輪郭の鮮鋭度を向上させ、しかも原映像信号が持つ信号波形の性状或いは構造を失うことなく輪郭補正を行う 当該輪郭補正装置を提供すること。

【解決手段】 入力端子1からの入力映像信号S1は補正成分生成回路4、ゲイン調整回路5を経て輪郭補正成分を出力するが、プリ / オーバershoot 成分を含むので振幅制限回路9により制限する。制限値の生成は、角度変化検出回路6で遅延回路3(1) … 3(n+1)により展開された映像信号S1の標本化データの隣同士の振幅差値とサンプル間隔から信号波形の角度を求め、それにより制限角度生成回路7で制限角度の上下限を決め、制限値生成回路8で振幅制限値として生成される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 映像の輪郭を強調するために映像信号を補正する輪郭補正装置であり、
所定サンプル間隔で標準化された映像信号間の振幅データの差値を角度変化値として検出するとともに該検出結果に基づき注目する補正すべき信号に関わるサンプルデータを選択する角度変化検出手段と、該角度変化検出手段で検出された角度値を中心に上限角度と下限角度を生成する制限角度生成手段と、前記角度変化検出手段で選択された注目する補正すべき信号に関わるサンプルデータ及び前記制限角度生成手段で生成された角度に基づき映像信号の振幅データ上限値と振幅データ下限値を生成する演算を行う制限値生成手段と、該制限値生成手段で生成されたデータ値により映像信号の振幅データ値を制限する振幅制限手段を備えることを特徴とする輪郭補正装置。

【請求項2】 請求項1 記載の輪郭補正装置において、入力映像を遅延させる遅延手段を備え、該遅延手段により所定サンプル間隔で標準化された映像信号の各振幅データを展開するようにしたことを特徴とする輪郭補正装置。

【請求項3】 請求項1 又は2 記載の輪郭補正装置において、前記角度変化検出手段における前記角度変化値の検出をサンプリング間隔と前記振幅差値データへの \tan^{-1} 演算により行うようにしたことを特徴とする輪郭補正装置。

【請求項4】 請求項1 乃至3 のいずれかに記載の輪郭補正装置において、前記角度変化検出手段における前記注目する補正すべき信号に関わるサンプルデータの選択を該サンプルデータより検出した前記角度変化値の絶対値に基づいて行うようにしたことを特徴とする輪郭補正装置。

【請求項5】 請求項1 乃至4 のいずれかに記載の輪郭補正装置において、前記角度変化検出手段は、前記注目する補正すべき信号に関わるサンプルデータからその直前のサンプルデータを減算する第1の減算手段と、前記注目する補正すべき信号に関わるサンプルデータからその直後のサンプルデータを減算する第2の減算手段と、前記第1の減算手段の出力信号に \tan^{-1} 演算を行いサンプルデータ間の角度変化値を求める第1の演算手段と、前記第2の減算手段の出力信号に \tan^{-1} 演算を行いサンプルデータ間の角度変化値を求める第2の演算手段と、前記第1の演算手段の出力信号と前記第2の演算手段の出力信号の絶対値を比較する比較手段と、前記比較手段の出力信号に基づいて前記第1の演算手段の出力信号と前記第2の演算手段の出力信号を選択する選択手段を備えることを特徴とする輪郭補正装置。

【請求項6】 請求項1 乃至5 のいずれかに記載の輪郭

補正装置において、

前記制限角度生成手段は、前記角度変化検出手段の出力信号である角度変化値に所定の角度を加算する加算手段と、前記角度変化検出手段の出力信号である角度変化値から所定の角度を減算する減算手段と、前記角度変化検出手段の出力信号である角度変化値と前記加算手段の出力信号を比較し符号が等しい場合には前記加算手段の出力信号を、また異なる場合には零を上限値として出力する第1の角度制限手段と、前記角度変化検出手段の出力信号である角度変化値と前記減算手段の出力信号を比較し符号が等しい場合には前記減算手段の出力信号をまた異なる場合には零を下限値として出力する第2の角度制限手段を備えることを特徴とする輪郭補正装置。

【請求項7】 請求項1 乃至6 のいずれかに記載の輪郭補正装置において、

前記制限値生成手段は、振幅データ上限値と振幅データ下限値を生成する演算に \tan 演算を含む演算手段を備えることを特徴とする輪郭補正装置。

【請求項8】 請求項1 乃至7 のいずれかに記載の輪郭補正装置に、さらに、輪郭補正を行う前段に標準化周波数 f_1 の離散化映像信号を入力信号とし標準化周波数を f_2 にアップサンプルする第1の周波数変換手段を備え、輪郭補正を行った後段に標準化周波数 f_2 の離散化映像信号である輪郭補正手段の出力信号を入力信号とし標準化周波数を f_1 にダウンサンプルする第2の周波数変換手段を備えることを特徴とする輪郭補正装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、テレビジョン受像機(TV)、ビデオテープレコーダ(VTR)、ビデオディスク(LD、DVD、ビデオCD)等の各種映像機器、ならびに画像データを扱う各種画像処理装置に関し、特に画像の輪郭部分の鮮鋭度を向上させ画質を改善するための輪郭補正装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、画質改善のために輪郭部分の鮮鋭度を向上させる輪郭補正として、2次微分処理によって輪郭の補正成分を求め、その補正成分に適当な係数を乗じて原信号に加えるというものが広く知られている(例えば、八木伸行、他著「C言語で学ぶ実践ディジタル映像処理」オーム社、平成7年5月10日発行、P173、参照)。以下に従来の輪郭補正装置の一例について添付した図16及び図17を基に説明する。図16は、従来の輪郭補正装置の一例の構成をブロック図で示すもので、図17はその動作により各回路部で生成される出力映像信号を示す図である。

【0003】図16において、1は入力端子、2は出力端子、101は補正成分生成回路、102～107は補正成分生成回路101の構成要素で、102、103は入力を所定時間遅延させる遅延回路、104～106は

所定値を掛ける乗算回路、107は加算回路であり、また、109は入力を所定時間遅延させる遅延回路、108は補正成分量を制御するゲイン制御回路、110は加算回路である。

【0004】図16及び図17を参照し、かかる従来の輪郭補正装置の動作を説明する。入力端子1から入力された映像信号S1は、遅延回路102、遅延回路109、乗算回路106に供給され、遅延回路102の出力信号S102は、遅延回路103、乗算回路105に供給され、遅延回路103の出力信号S103は、乗算回路104に供給される。例えば映像信号S1が図17(A)に示すような信号であるとする、遅延回路102の出力信号S102および遅延回路103の出力信号S103は、それぞれ図17(B)、図17(C)のような信号になる。これら3つの信号は、乗数が $-1/4$ の乗算回路104、乗数が $1/2$ の乗算回路105、乗数が $-1/4$ の乗算回路106にそれぞれ供給される。乗算回路104の出力信号S104、乗算回路105の出力信号S105、乗算回路106の出力信号S106は、加算回路107に供給され加算される。

【0005】加算回路107の加算結果は、補正成分生成回路101の出力信号S101であり、図17(D)に示すような原映像信号S1を2次微分した信号になっている。補正成分生成回路101の出力信号S101は、ゲイン制御回路108に供給される。ゲイン制御回路108のゲインを例えば2とすると、ゲイン制御回路108の出力信号S108は、図17(E)のような信号になる。ゲイン制御回路108の出力信号S108は、図17(F)に示す遅延回路109の出力信号S109とともに加算回路110に供給され加算され、加算回路110の加算結果は、輪郭補正装置の出力信号S2として出力端子2から出力される。以上のように構成された従来の輪郭補正装置によると、その輪郭補正後の出力信号S2は、図17(G)からわかるように、画質改善のために輪郭部分にプリシュートやオーバーシュートをつけながら輪郭補正が行われ、鮮鋭度が向上されることになる。

【0006】また、他にプリシュートやオーバーシュートを付加することなく輪郭部分の鮮鋭度を向上させる方法として、特願平5-316392号に記載された輪郭補正装置が知られている。以下に従来の輪郭補正装置の他の例について添付した図18乃至図20を基に説明する。図18は、従来の輪郭補正装置の他の例の構成をブロック図で示すもので、図19及び図20はその輪郭補正装置の動作により各回路部で生成される出力映像信号を示す図である。図18において、1は入力端子、2は出力端子、201~204は遅延回路、205は最大値検出回路、206は最小値検出回路、207は位置検出回路である。また、208は演算回路で、その構成要素として209と210を有し、209は平均値回路、2

10は減算回路である。そして、211はゲイン調整回路、212は加算器、213は非線型処理回路である。

【0007】かかる従来のもう一方の輪郭補正装置における構成要素の入出力関係を説明する。入力端子1から入力された映像信号S1は、遅延回路201~204により遅延される。入力映像信号S1、遅延回路201の出力信号S201、遅延回路202の出力信号S202、遅延回路203の出力信号S203及び遅延回路204の出力信号S204は、最大値検出回路205、最小値検出回路206及び位置検出回路207にそれぞれ供給される。また、遅延回路202の出力信号S202は、減算回路210の一方の入力端子および加算回路212の一方の入力端子にそれぞれ供給される。最大値検出回路205の出力信号S205は、位置検出回路207、平均値回路209および非線型処理回路213にそれぞれ供給される。最小値検出回路206の出力信号S206は、位置検出回路207、平均値回路209および非線型処理回路213にそれぞれ供給される。また、平均値回路209の出力信号S209は、減算回路210のもう一方の入力端子に供給される。減算回路210の減算結果S208と位置検出回路207の出力信号S207は、ゲイン調整回路211に供給され、ゲイン調整回路211の出力信号S211は、加算回路212のもう一方の入力端子に供給される。加算回路212の加算結果S212は、非線型処理回路213において、最大値検出回路205からの出力信号S205および最小値検出回路206からの出力信号S206にしたがって非線型処理され出力端子2より出力される。

【0008】図18乃至図20を参照し、かかる従来の他方の輪郭補正装置の動作について説明する。図18において、入力端子1より図19(A)に示すような輪郭を持つ映像信号が入力されているとする。この映像信号は、遅延回路201~204により遅延され、それぞれ図19(A)~図19(E)に示す信号を得る。最大値検出回路205は、入力される信号S1、S201、S202、S203及びS204の大きさを比較して最大の値を出力する。したがって、最大値検出回路205の出力信号S205として、図19(F)に示す信号が得られることになる。最小値検出回路206は、入力される信号S1、S201、S202、S203及びS204の大きさを比較して最小の値を出力する。したがって、最小値検出回路206の出力信号S206として、図19(G)に示す信号が得られることになる。図19(F)と図19(G)に示す信号は、平均値回路209で平均値がとられ、図19(H)に示す信号を得る。減算回路210においては、遅延回路202の出力信号S202から平均値回路209の出力信号S209が減算され図19(I)に示す信号を得る。

【0009】位置検出回路207は、入力される信号から論理演算を行い、ある特定の波型を検出すると0を出

力する。図19に示すような信号では、特定の波型と検出されないので、図19(J)に示すように1を出力する。ゲイン調整器211は、位置検出回路207の出力信号S207が0のときはゲインを0にし、1のときはゲイン調整器211のもともとのゲインに従う。ゲイン調整器211のゲインを、たとえば1に設定すると、その出力信号S211は、図19(K)に示す信号となり、加算器212において、図19(C)に示す遅延回路202からの出力信号S202と加算すれば加算器212の加算結果として図19(L)に示す信号を得る。この信号は非線型処理回路213において、最大値検出回路205の出力信号S205および最小値検出回路206の出力信号S206にしたがって非線型処理される。

【0010】例えば、図19(F)、図19(G)、図19(L)に示す各信号の大きさを比較し、図19(L)に示す信号が図19(F)に示す信号より大きい場合は、図14(F)に示す信号を出力する。また、図19(L)に示す信号が図19(G)に示す信号より小さい場合は、図19(G)に示す信号を出力する。それ以外の場合は図19(F)に示す信号を出力する。つまり検出された最大値あるいは最小値を用いて振幅が制限される。これに従えば、非線型処理回路213の出力信号S2として、図19(M)に示すような輪郭の勾配が急峻になった映像信号を得る。以上のように構成された従来の他方の輪郭補正装置によって、画質改善のために輪郭部分にプリシュートやオーバーシュートを付加することなく鮮鋭度を向上させる輪郭補正を行うことが可能であった。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記で先に説明した従来の輪郭補正装置では、なだらかな輪郭部分では輪郭補正の効果が小さく、また比較的急峻な輪郭部分ではプリシュートやオーバーシュートが発生することがあり、そのため画像の輪郭部分に白線や黒線の縁取りができるなどの悪影響の伴う輪郭補正になることがあった。また上記で次に説明した従来の他方の輪郭補正装置では、プリシュートやオーバーシュートを付加することなく輪郭補正を行うことができるため、画像の輪郭部分に白線や黒線の縁取りができるなどの悪影響を避けることができる。しかしながら、プリシュートやオーバーシュートの付加を回避するために注目値周辺の最大値および最小値でレベル制限をおこなっているため、図19から映像出力の部分のみを比較するために取り出して示した図20に示すように、入力信号と出力信号の輪郭部分の信号波形の性状或いは構造が変化してしまうことがあるという問題点があった。本発明は、上記した従来技術の問題点に鑑みてなされたもので、プリシュートやオーバーシュートを付加することなく原映像信号の輪郭の鮮鋭度を向上させる輪郭補正を行い、しかも原映像信

号が持つ信号波形の性状或いは構造を失うことなくかかる補正を行うことを可能にする当該輪郭補正装置を提供することをその目的とするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記した課題を解決するため、本願の各請求項の発明は以下の技術手段を構成する。請求項1の発明は、映像の輪郭を強調するために映像信号を補正する輪郭補正装置であり、所定サンプル間隔で標本化された映像信号間の振幅データの差値を角度変化値として検出するとともに該検出結果に基づき注目する補正すべき信号に関わるサンプルデータを選択する角度変化検出手段と、該角度変化検出手段で検出された角度値を中心に上限角度と下限角度を生成する制限角度生成手段と、前記角度変化検出手段で選択された注目する補正すべき信号に関わるサンプルデータ及び前記制限角度生成手段で生成された角度に基づき映像信号の振幅データ上限値と振幅データ下限値を生成する演算を行う制限値生成手段と、該制限値生成手段で生成されたデータ値により映像信号の振幅データ値を制限する振幅制限手段を備えるものである。

【0013】請求項2の発明は、請求項1記載の輪郭補正装置において、入力映像を遅延させる遅延手段を備え、該遅延手段により所定サンプル間隔で標本化された映像信号の各振幅データを展開するようにしたものである。

【0014】請求項3の発明は、請求項1又は2記載の輪郭補正装置において、前記角度変化検出手段における前記角度変化値の検出をサンプリング間隔と前記振幅差値データへの \tan^{-1} 演算により行うようにしたものである。

【0015】請求項4の発明は、請求項1乃至3のいずれかに記載の輪郭補正装置において、前記角度変化検出手段における前記注目する補正すべき信号に関わるサンプルデータの選択を該サンプルデータより検出した前記角度変化値の絶対値に基づいて行うようにしたものである。

【0016】請求項5の発明は、請求項1乃至4のいずれかに記載の輪郭補正装置において、前記角度変化検出手段は、前記注目する補正すべき信号に関わるサンプルデータからその直前のサンプルデータを減算する第1の減算手段と、前記注目する補正すべき信号に関わるサンプルデータからその直後のサンプルデータを減算する第2の減算手段と、前記第1の減算手段の出力信号に \tan^{-1} 演算を行いサンプルデータ間の角度変化値を求める第1の演算手段と、前記第2の減算手段の出力信号に \tan^{-1} 演算を行いサンプルデータ間の角度変化値を求める第2の演算手段と、前記第1の演算手段の出力信号と前記第2の演算手段の出力信号の絶対値を比較する比較手段と、前記比較手段の出力信号に基づいて前記第1の演算手段の出力信号と前記第2の演算手段の出力信号を

選択する選択手段を備えるようにしたものである。

【0017】請求項6の発明は、請求項1乃至5のいずれかに記載の輪郭補正装置において、前記制限角度生成手段は、前記角度変化検出手段の出力信号である角度変化値に所定の角度を加算する加算手段と、前記角度変化検出手段の出力信号である角度変化値から所定の角度を減算する減算手段と、前記角度変化検出手段の出力信号である角度変化値と前記加算手段の出力信号を比較し符号が等しい場合には前記加算手段の出力信号をまた異なる場合には零を上限值として出力する第1の角度制限手段と、前記角度変化検出手段の出力信号である角度変化値と前記減算手段の出力信号を比較し符号が等しい場合には前記減算手段の出力信号をまた異なる場合には零を下限值として出力する第2の角度制限手段を備えるようにしたものである。

【0018】請求項7の発明は、請求項1乃至6のいずれかに記載の輪郭補正装置において、前記制限値生成手段は、振幅データ上限値と振幅データ下限値を生成する演算に \tan 演算を含む演算手段を備えるようにしたものである。

【0019】請求項8の発明は、請求項1乃至7のいずれかに記載の輪郭補正装置に、さらに、輪郭補正を行う前段に標準化周波数 f_1 の離散化映像信号を入力信号とし標準化周波数を f_2 にアップサンプルする第1の周波数変換手段を備え、輪郭補正を行った後段に標準化周波数 f_2 の離散化映像信号である輪郭補正手段の出力信号を入力信号とし標準化周波数を f_1 にダウンサンプルする第2の周波数変換手段を備えるようにしたものである。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明による輪郭補正装置の1実施形態例について、添付図面を参照し、説明する。図1は、本発明による輪郭補正装置の1実施形態例の構成をブロック図にて示すものである。図1において、1は入力端子、2は出力端子、3(1)～3(n+1)は遅延回路、4は補正成分生成回路、5はゲイン調整回路、6は角度変化検出回路、7は制限角度生成回路、8は制限値生成回路、9は振幅制限回路、11は加算回路である。

【0021】輪郭補正処理を行うために各構成要素は次のような入出力関係をなし、回路を構成する。入力端子1から入力された映像信号S1は補正成分生成回路4と遅延回路3(1)に供給される。補正成分生成回路4の出力信号S4は、ゲイン調整回路5に供給される。ゲイン調整回路5の出力信号S5は、加算回路11の一方の入力端子に供給される。遅延回路3(1)～遅延回路3(n+1)は、(n+1)個の遅延回路が直列に接続され、映像信号S1を最大(n+1)データサンプル遅延させている。遅延回路3(n-1)の出力信号S3(n-1)と遅延回路3(n)の出力信号S3(n)と遅延

回路3(n+1)の出力信号S3(n+1)は、角度変化検出回路6に供給され、さらに遅延回路3(n)の出力信号S3(n)は加算回路11のもう一方の入力端子に供給される。角度変化検出回路6の出力信号S6AとS6Bは、制限角度生成回路7と制限値生成回路8の一方の入力端子にそれぞれ供給される。制限角度生成回路7の出力信号S7は、制限値生成回路8のもう一方の入力端子に供給される。加算回路11の出力信号S11は振幅制限回路9において、制限値生成回路8の出力信号S8にしたがって非線型処理され出力信号S2として出力端子2より出力される。

【0022】本発明による輪郭補正装置の本実施形態回路の動作を図1ないし図11および図13ないし図15を参照し、次に詳細に説明する。図1において、入力端子1より図13(A)に示すような輪郭を持つ映像信号が入力されているとする。入力映像信号S1は、補正成分生成回路4により輪郭の補正成分が生成される。補正成分生成回路4は、例えば図2に示されるような7タップの対称型FIRフィルタで構成し得る。図2において、41(1)～41(6)は遅延回路、42(0)～42(6)は乗算回路、43は加算回路である。回路の動作としては、まず、入力された映像信号S1は、遅延回路41(1)～41(6)により遅延されるが、遅延後に入力信号S1および遅延回路41(1)～遅延回路41(6)の各出力信号S41(1)～S41(6)は、それぞれ乗算回路42(0)～42(6)で図2に示す係数K1～K4がかけられたあと、加算回路43ですべて足し合わされる。

【0023】ここでは、 $K1=1/16$ 、 $K2=-3/16$ 、 $K3=-2/16$ 、 $K4=-1/16$ とし、図3に示すようなハイパスフィルタ特性とする。補正成分生成回路4による輪郭の補正成分は、図13(B)に示すような信号になる。ところで、ここでは補正成分生成回路4の構成を7タップの対称型FIRフィルタとしたが、従来例で説明したような3タップの対称型FIRフィルタでも構わない。また、図示しないが任意のタップ数の対称型FIRフィルタや非対称FIRフィルタ、またはIIRフィルタでも構わない。またその特性も図3のようなハイパスフィルタ特性でも、特定の周波数成分を抽出するバンドパスフィルタ特性でも構わない。

【0024】補正成分生成回路4の出力信号S4は、ゲイン制御回路5で適当にゲインをコントロールされる。ここではゲインを2とし、その結果図13(C)に示すような信号になる。また入力端子1より入力された映像信号S1は、遅延回路3(1)～3(n+1)により遅延される。このとき遅延回路3(n)の出力信号S3(n)は、補正成分生成回路4およびゲイン制御回路5の信号処理にかかる遅延量nに対応したnデータサンプル分遅延しているが、遅延回路3(1)～3(n+1)は、時不変な特性であり波形的な特徴は変わらないの

で、図13においては、原と遅延後とを同じ波形(A)として表現している。遅延回路3(n)の出力信号S3(n)とゲイン制御回路5の出力信号S5は加算回路11で足し合わされ、図13(D)に示すような信号になる。

【0025】遅延回路3(n-1)の出力信号S3(n-1)と遅延回路3(n)の出力信号S3(n)と遅延回路3(n+1)の出力信号S3(n+1)は、注目するデータサンプルの直前および直後のデータサンプルとの角度を角度変化検出回路6により求められ、その絶対値の小さい方の角度とデータサンプル値が選択される。角度変化検出回路6の構成を図4に示す。図4において、61, 62は減算回路、63, 64は \tan^{-1} 演算回路、65は比較回路、66, 67は選択回路である。

【0026】この回路の動作は、減算回路61により、遅延回路3(n)の出力信号S3(n)から遅延回路3(n+1)の出力信号S3(n+1)が減算され、減算回路62により、遅延回路3(n)の出力信号S3(n)から遅延回路3(n-1)の出力信号S3(n-1)が減算される。減算回路61の出力信号S61は、 \tan^{-1} 演算回路63で以下の演算f(63)が行われる。

$$f(63) = \tan^{-1}("S61"/t)$$

ここで、“S61”は減算回路61の出力信号S61、tは任意に設定した定数である。上記演算の意味を図5を参照し説明すると、遅延回路3(n)の出力信号S3(n)の値をVD3(n)、遅延回路3(n+1)の出力信号S3(n+1)の値をVD3(n+1)とすると、演算f(63)により、図5に示すデータサンプル間の角度 θ_{BR} を求めていることになる。

【0027】同様に、減算回路62の出力信号S62は、 \tan^{-1} 演算回路64で以下の演算f(64)が行われる。

$$f(64) = \tan^{-1}("S62"/t)$$

ここで、“S62”は減算回路62の出力信号S62、tは任意に設定した定数である。遅延回路3(n-1)の出力信号S3(n-1)の値をVD3(n-1)とすると、演算f(64)により、図5に示すようなデータサンプル間の角度 θ_{FR} が求まる。

【0028】比較回路65により、 θ_{BR} と θ_{FR} の絶対値を比較し、その結果、絶対値の小さい方の角度が選択回路66で選択され、遅延回路3(n+1)の出力信号S3(n+1)と遅延回路3(n-1)の出力信号S3(n-1)のうち、絶対値の小さい方の値が選択回路67で選択される。選択回路66で選択された角度は、図13(E)に示すような角度をもつ信号になる。こうして得られた角度変化検出回路6の出力信号S6Aは、制限角度生成回路7により制限角度の上限値と下限値が生成される。

【0029】制限角度生成回路7の構成を図6に示す。

図6において、71は加算回路、72は減算回路、73, 74は角度制限回路である。回路動作は、加算回路71により、角度変化検出回路6の出力信号S6Aに θ_{MRG} が加算され、図7に示すような制限角度の上限値が生成される。減算回路72により、角度変化検出回路6の出力信号S6Aから θ_{MRG} が減算され、図7に示すような制限角度の下限値が生成される。図6に示すように角度制限回路73は、加算回路71の出力信号S71と角度変化検出回路6の出力信号S6Aを比較し、角度変化検出回路6の出力信号S6Aが零以外のとき、加算回路71の出力信号S71と角度変化検出回路6の出力信号S6Aの符号が異なる場合は零を出力し、符号が等しい場合は加算回路71の出力信号S71をそのまま出力する。

【0030】また、角度変化検出回路6の出力信号S6Aが零のとき、角度制限回路73は零を出力する。図6に示すように角度制限回路74は、減算回路72の出力信号S72と角度変化検出回路6の出力信号S6Aを比較し、角度変化検出回路6の出力信号S6Aが零以外のとき、減算回路72の出力信号S72と角度変化検出回路6の出力信号S6Aの符号が異なる場合は零を出力し、符号が等しい場合は減算回路72の出力信号S72をそのまま出力する。また、角度変化検出回路6の出力信号S6Aが零のとき、角度制限回路74は零を出力する。制限角度の上限値と下限値は、図13(F)に示すような角度をもつ信号になる。制限角度生成回路7の出力信号S7と角度変化検出回路6の出力信号S6Bは、制限値生成回路8により制限値の上限値と下限値が生成される。

【0031】制限値生成回路8の構成を図8に示す。図8において、81, 82は \tan 演算回路、83, 84は乗算回路、85, 86は加算回路である。回路の動作は、制限角度の上限値である制限角度生成回路7の出力信号S7Aは、 \tan 演算回路81および乗算回路83による演算処理をうける、すなわち、ここでは以下の演算が行われる。

$$f(81 \cdot 83) = t \times \tan("S7A")$$

ここで、“S7A”は制限角度生成回路7の出力信号S7A、tは先ほど任意に設定した定数である。

【0032】また制限角度の下限値である制限角度生成回路7の出力信号S7Bは、 \tan 演算回路82および乗算回路84による演算処理をうける、すなわち、ここでは以下の演算が行われる。

$$f(82 \cdot 84) = t \times \tan("S7B")$$

ここで、“S7B”は制限角度生成回路7の出力信号S7B、tは先ほど任意に設定した定数である。乗算回路83の出力信号S83および乗算回路84の出力信号S84は、それぞれ加算回路85と加算回路86で角度変化検出回路6の出力信号S6Bと加算され、図9に示す

と、前記比較手段の出力信号に基づいて前記第1の演算手段の出力信号と前記第2の演算手段の出力信号を選択する選択手段と、前記比較手段の出力信号に基づいて前記遅延手段の出力信号を選択する選択手段からなる角度変化検出手段と、前記角度変化検出手段の出力信号に所定の角度を加算する加算手段と、前記角度変化検出手段の出力信号から所定の角度を減算する減算手段と、前記角度変化検出手段の出力信号と前記加算手段の出力信号を比較し符号が等しい場合には前記加算手段の出力信号をまた異なる場合には零を上限值として出力する第1の角度制限手段と、前記角度変化検出手段の出力信号と前記減算手段の出力信号を比較し符号が等しい場合には前記減算手段の出力信号をまた異なる場合には零を下限值として出力する第2の角度制限手段からなる制限角度生成手段と、前記角度変化検出手段の出力信号と前記制限角度生成手段の出力信号から \tan 演算を含む演算を行いデータ振幅上限値とデータ振幅下限値を生成する制限値生成手段と、前記制限値生成手段の出力信号をもとに映像信号の値を制限する振幅制限手段を設けることにより、なだらかな輪郭部分でも十分の効果を発揮され、ブリシュートやオーバーシュートを付加されることなく、原映像信号の幾何学的構造を失われることなく高品質な輪郭補正画像を得ることができる。さらに、標本化周波数 f_1 の離散化映像信号を入力信号とし標本化周波数を f_2 にアップサンプルする第1の周波数変換手段と、第1の周波数変換手段の出力信号を入力信号とする輪郭補正手段と、標本化周波数 f_2 の離散化映像信号である輪郭補正手段の出力信号を入力信号とし標本化周波数を f_1 にダウンサンプルする第2の周波数変換手段を設けることにより、より高精度に輪郭補正量を可変でき、輪郭補正装置の振幅制限手段における非線型処理で発生する高調波成分の折り返し雑音による画質の劣化を緩和することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による輪郭補正装置の1実施形態例の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示す輪郭補正装置の要素である補正成分生成回路の一構成例を示すブロック図である。

【図3】図2に示す補正成分生成回路の特性を示す線図である。

【図4】図1に示す輪郭補正装置の要素である角度変化検出回路の一構成例を示すブロック図である。

【図5】図4に示す角度変化検出回路の動作を説明するための処理に関わる映像信号を示す図である。

【図6】図1に示す輪郭補正装置の要素である制限角度生成回路の一構成例を示すブロック図である。

【図7】図6に示す制限角度生成回路の動作を説明するための処理に関わる映像信号を示す図である。

【図8】図1に示す輪郭補正装置の要素である制限値生成手段の一構成例を示すブロック図である。

【図9】図8に示す制限値生成回路の動作を説明するための処理に関わる映像信号を示す図である。

【図10】図1に示す輪郭補正装置の要素である振幅制限回路の一構成例を示すブロック図である。

【図11】図10に示す振幅制限回路の動作を説明するための処理に関わる映像信号を示す図である。

【図12】本発明による輪郭補正装置の他の実施形態例の構成を示すブロック図である。

【図13】図1に示す輪郭補正装置の動作により各回路部で生成される出力映像信号の一例を示す図である。

【図14】図1に示す輪郭補正装置の動作により各回路部で生成される出力映像信号の一例を示す図である。

【図15】図14の映像信号の一部についてその性状を説明するための図である。

【図16】従来の輪郭補正装置の一例の構成を示すブロック図である。

【図17】図16の従来の輪郭補正装置の動作により各回路部で生成される出力映像信号を示す図である。

【図18】従来の輪郭補正装置の他の例の構成を示すブロック図である。

【図19】図18の従来の輪郭補正装置の動作により各回路部で生成される出力映像信号を示す図である。

【図20】図19の映像信号の一部についてその性状を説明するための図である。

【符号の説明】

- 1…入力端子、
- 2…出力端子、
- 3(1)～3(n+1)…遅延回路、
- 4…補正成分生成回路、
- 41(1)～41(6)…遅延回路、
- 42(0)～42(6)…乗算回路、
- 43…加算回路、
- 5…ゲイン制御回路、
- 6…角度変化検出回路、
- 61, 62…減算回路、
- 63, 64… \tan^{-1} 演算回路、
- 65…比較回路、
- 66, 67…選択回路、
- 7…制限角度生成回路、
- 71…加算回路、
- 72…減算回路、
- 73, 74…角度制限回路、
- 8…制限値生成回路、
- 81, 82… \tan 演算回路、
- 83, 84…乗算回路、
- 85, 86…加算回路、
- 9…振幅制限回路、
- 91, 92…比較回路、
- 93…選択回路、
- 10…輪郭補正装置、

ような上限値と下限値に囲まれた図13(G)に示すような領域の制限値をもつ信号になる。

【0033】振幅制限回路9の構成を図10に示す。図10において、91、92は比較回路、93は選択回路である。回路の動作は、入力される加算回路11の出力信号S11がここで、制限値生成回路8の出力信号S8AおよびS8Bにしたがって非線型処理される。例えば、図13(H)に振幅制限回路9の入力信号として示される、加算回路11の出力信号S11と制限値生成回路8の出力信号S8AおよびS8B(図13(G))とがその大きさを比較回路91、92で比較される。

【0034】加算回路11の出力信号S11が振幅制御の上限値である制限値生成回路8の出力信号S8Aより大きい場合は、制限値生成回路8の出力信号S8Aを出力する。また、加算回路11の出力信号S11が振幅制御の下限値である制限値生成回路8の出力信号S8Bより小さい場合は、制限値生成回路8の出力信号S8Bを出力する。それ以外の場合は、加算回路11の出力信号S11を出力する。つまり、制限値生成回路8で生成された上限値あるいは下限値を用いて振幅が制限される。これに従えば、振幅制限回路9の出力信号S2として、図13(I)に示すような輪郭の勾配が急峻になった映像信号を得る。

【0035】以上のように、本発明の上記した実施形態例によれば、角度変化検出手段、制限角度生成手段、制限値生成手段で生成した上限値および下限値で、輪郭補正成分を付加した映像信号の振幅制御を行うため、なだらかな輪郭部分でも十分輪郭補正の効果が得られ、また比較的急峻な輪郭部分においてもプリシュートやオーバーシュートを付加することなく輪郭補正が実現できる。また、従来の輪郭補正装置では原映像信号が持つ信号波形性状或いは幾何学的構造を失うことのある信号に対しても、本発明による補正装置によれば、原映像信号が持つ信号波形の性状或いは構造を失うことなくかかる補正を行うことが可能となるが、その点について以下に説明する。

【0036】図14を参照すると、図14(A)に、従来の輪郭補正装置では原映像信号の信号波形の性状或いは幾何学的構造を失うことのある信号が示されているが、こうした信号が入力された場合でも、前述した本発明による補正装置は次に示すように期待される補正動作を行う。図14(A)に示す入力を処理した補正成分生成回路4の出力信号S4は図14(B)に示すような信号になり、ゲイン制御回路5の出力信号S5は図14(C)に示すような信号になり、加算回路11の出力信号S11は図14(D)に示すような信号になり、角度変化検出回路6の出力信号S6Aは図14(E)に示すような信号になり、制限角度生成回路7の出力信号S7AおよびS7Bは図14(F)に示すような信号になり、制限値生成回路8の出力信号S8AおよびS8Bは

図14(G)に示すような信号になり、図14(H)に示すような信号が振幅制限回路9により図14(I)に示すような出力信号になる。その結果、図15(A)に示す遅延回路3(n)の出力信号S3(n)と図15(B)の輪郭補正装置の出力信号S2からわかるように、補正前後の波形の性状が変わりがなく、幾何学的構造を失うことない輪郭補正を行うことができる。なお、従来例を示す図20と対比すると結果の違いが分かる。

【0037】次に、本発明による輪郭補正装置の他の実施形態例について、添付図面を参照し、説明する。図12は、本発明による輪郭補正装置のこの実施形態例の構成をブロック図にて示すものである。図12において、10は本発明の上記した実施形態で記述した輪郭補正装置、20は第1の周波数変換回路、30は第2の周波数変換回路である。本装置の処理動作の手順は、入力端子1から入力される映像信号S1は、先ず輪郭補正回路に入力される前に、第1の周波数変換回路20に供給される。第1の周波数変換回路20の出力信号S20は、輪郭補正装置10に供給される。輪郭補正装置10の出力信号S10は、第2の周波数変換回路30に供給される。第2の周波数変換回路30の出力信号は、出力端子2から出力される。

【0038】映像信号S1は、例えば標準化周波数f1でサンプリングされた信号であるとする。この入力映像信号S1を第1の周波数変換回路20では、標準化周波数f1からf1の整数倍の標準化周波数f2にアップサンプルする。標準化周波数f2で輪郭補正を行った輪郭補正装置10の出力信号S10は、第2の周波数変換回路30により、もともとの標準化周波数f1にダウンサンプルする。以上のように、本発明のこの実施形態によれば、輪郭補正装置の前段で標準化周波数をf1からf2にアップサンプルした後、本発明の先に述べた実施形態で記述した輪郭補正を行い、その後段で標準化周波数をf2からf1にダウンサンプルするので、さらに後段に接続されている回路の負担を増加させることはなく、また輪郭補正装置の非線型処理で発生する高調波成分の折り返し雑音による画質の劣化を緩和することができる。

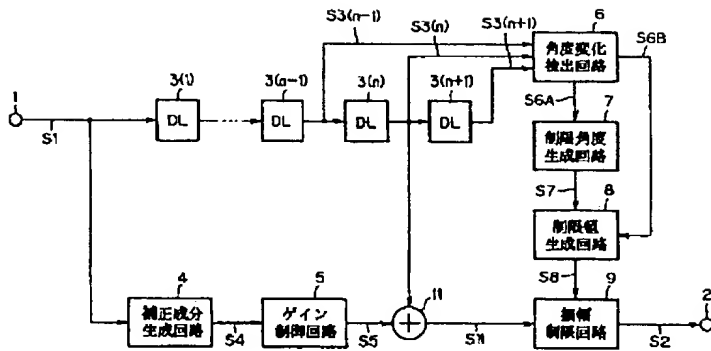
【0039】

【発明の効果】以上のように本発明は、入力映像信号を遅延する遅延手段と、前記遅延手段の出力信号の注目するデータサンプルからその直前のデータサンプルを減算する第1の減算手段と、前記遅延手段の出力信号の注目するデータサンプルからその直後のデータサンプルを減算する第2の減算手段と、前記第1の減算手段の出力信号に \tan^{-1} 演算を行いデータサンプル間の角度を求める第1の演算手段と、前記第2の減算手段の出力信号に \tan^{-1} 演算を行いデータサンプル間の角度を求める第2の演算手段と、前記第1の演算手段の出力信号と前記第2の演算手段の出力信号の絶対値を比較する比較手段

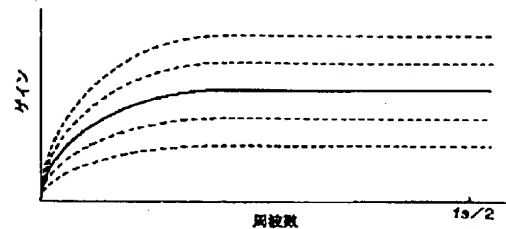
1 1 …加算回路、
 2 0 …第1の周波数変換回路、
 3 0 …第2の周波数変換回路、
 1 0 1 …補正成分生成回路、
 1 0 2, 1 0 3 …遅延回路、
 1 0 4 ~ 1 0 6 …乗算回路、
 1 0 7 …加算回路、
 1 0 8 …ゲイン制御回路、
 1 0 9 …遅延回路、
 1 1 0 …加算回路、

2 0 1 ~ 2 0 4 …遅延回路、
 2 0 5 …最大値検出回路、
 2 0 6 …最小値検出回路、
 2 0 7 …位置検出回路、
 2 0 8 …演算回路、
 2 0 9 …平均値回路、
 2 1 0 …減算回路、
 2 1 1 …ゲイン調整回路、
 2 1 2 …加算回路、
 2 1 3 …非線型処理回路。

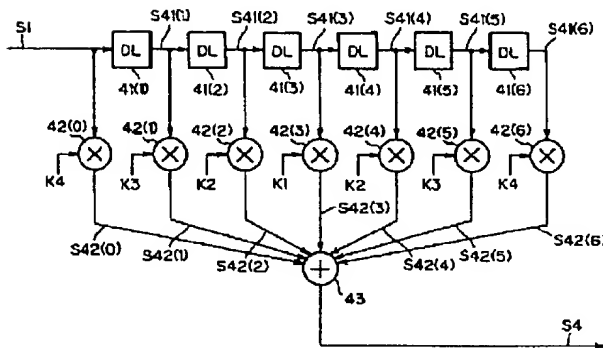
【図1】



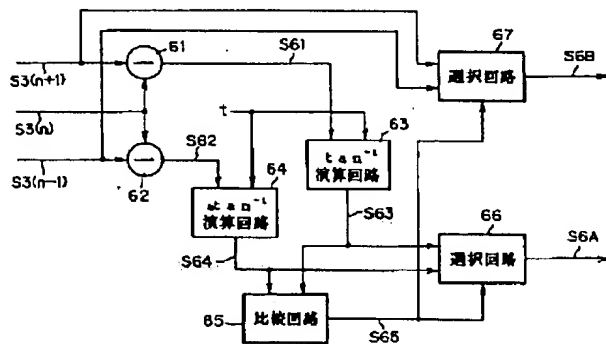
【図3】



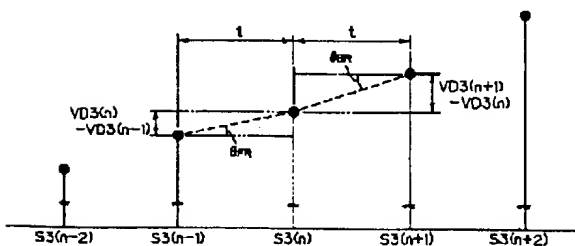
【図2】



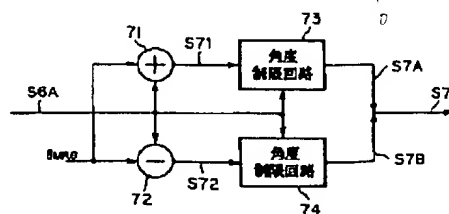
【図4】



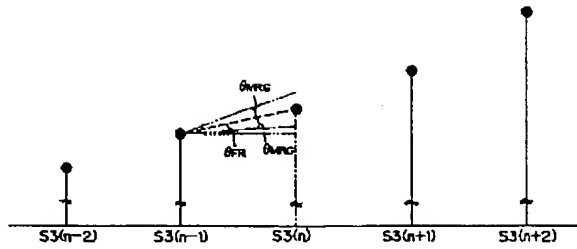
【図5】



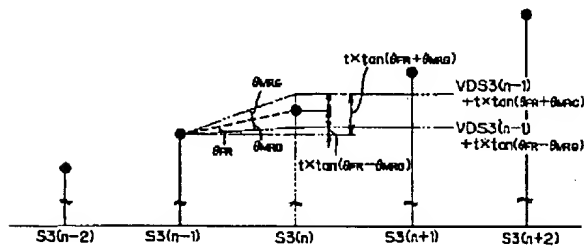
【図6】



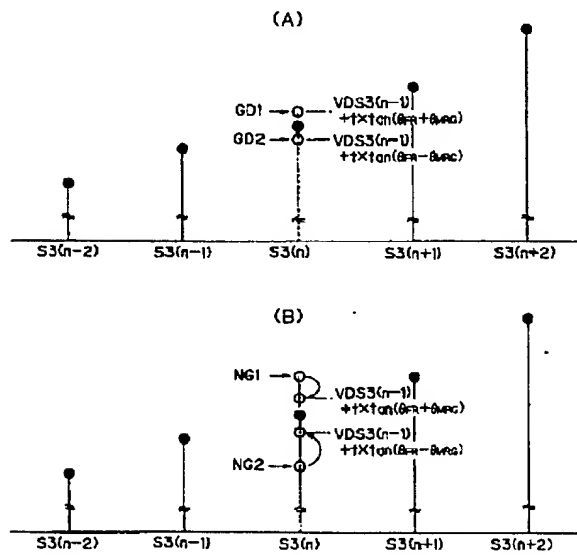
【図7】



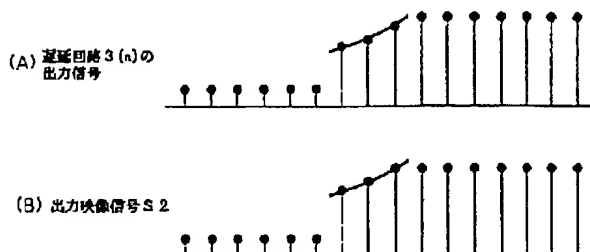
【図9】



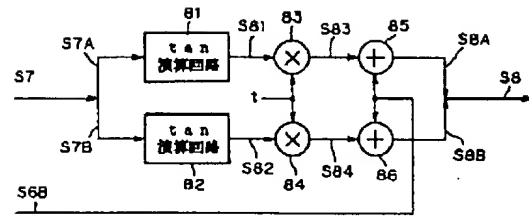
【図11】



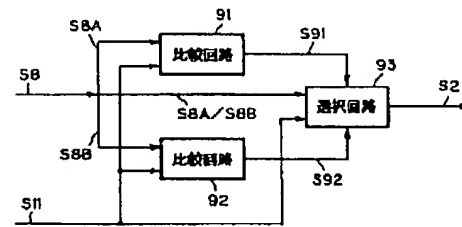
【図15】



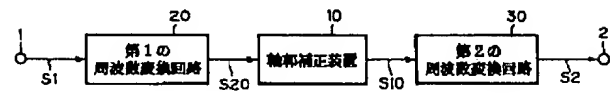
【図8】



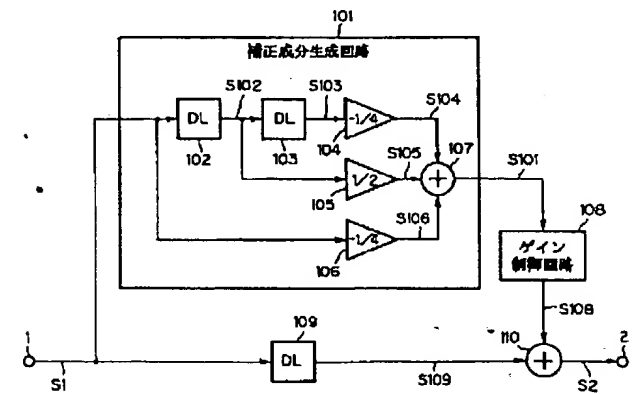
【図10】



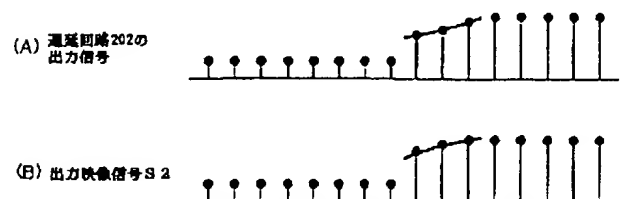
【図12】



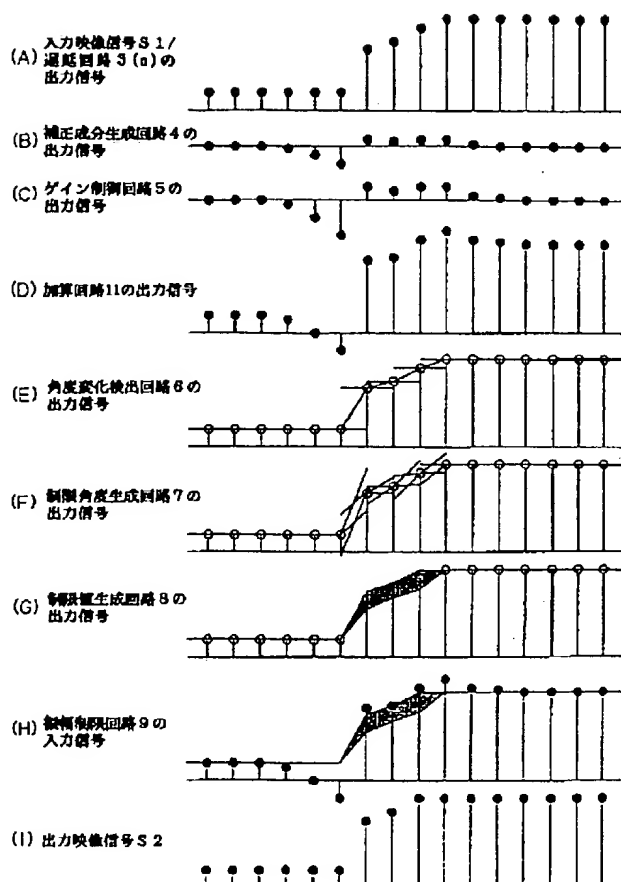
【図16】



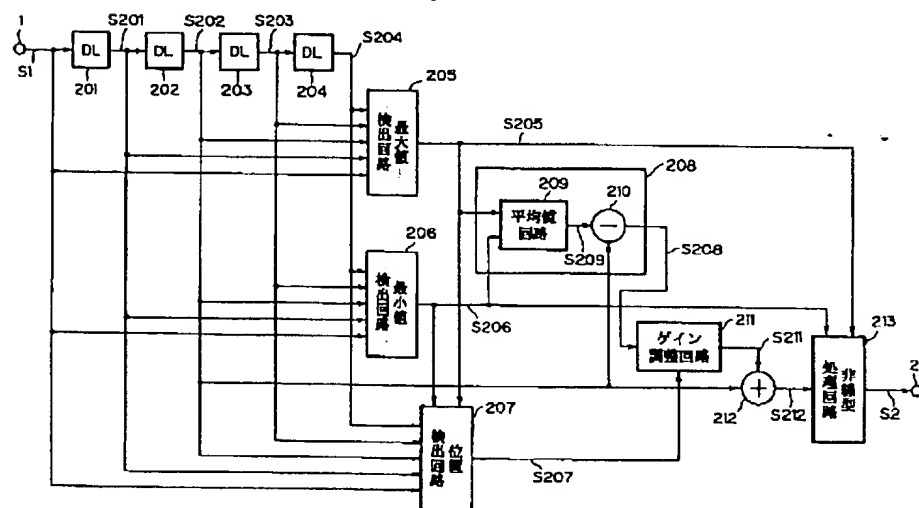
【図20】



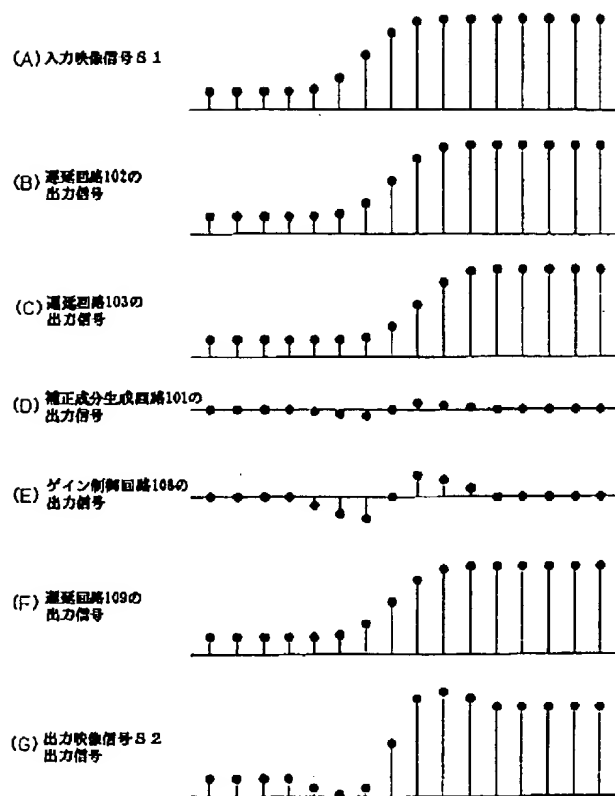
【 図 1 4 】



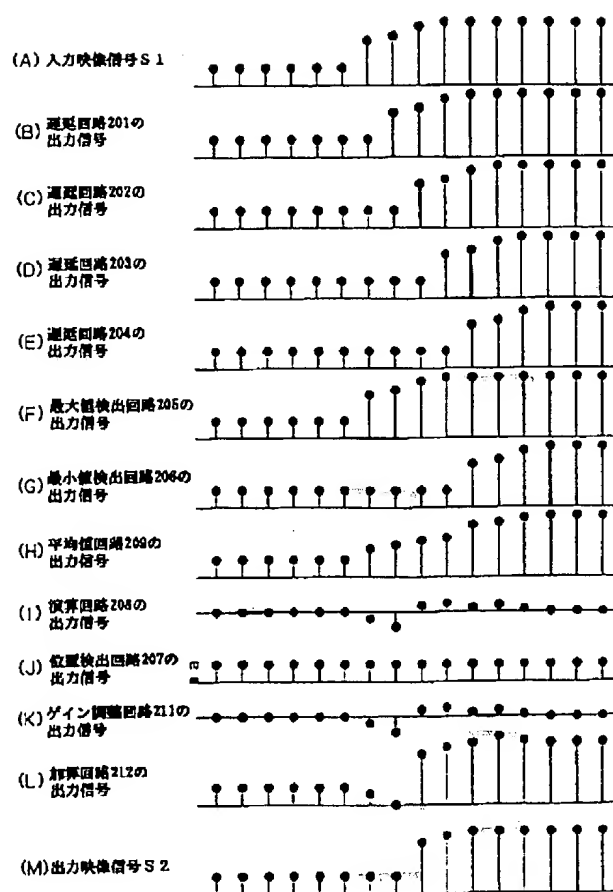
【圖18】



【図17】



【図19】



フロントページの続き

(72)発明者 針原 修五郎

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

F ターム(参考) 5C021 PA12 PA16 PA28 PA36 PA42

PA53 PA56 PA57 PA58 PA62

PA66 PA72 PA84 RA02 RB04

RB08 SA25 XB03 YC10